

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-018826

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/202

(21)Application number : 06-144156

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.06.1994

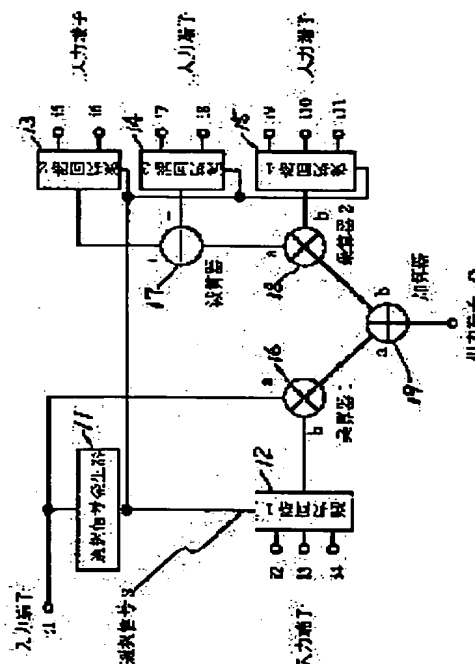
(72)Inventor : SUZUKI HIROTO

(54) DIGITAL GAMMA CORRECTION CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of input items by gamma correction with polygonal line approximation without a ROM and changing a gamma characteristics in real time to provide a gamma correction circuit without using a segmented data piece.

CONSTITUTION: This correction circuit is made up of a selection signal generator 11 generating a selection signal S depending on a level of an input video signal, a 1st multiplier 16 multiplying tilt information selected under the control of a 1st selection circuit 12 based on a selection signal with the input video signal, a subtractor 17 and a 2nd multiplier 18 generating intercept information based on tilt information selected under the control of 2nd-4th selection circuits 13-15 and reference value information representing the level of the input video signal based on the selection signal, and an adder 19 adding the output of the 1st multiplier 16 and the output of a 2nd multiplier 18 to generate the output video signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11) 特許出願公開番号

特開平8-18826

(43) 公開日 平成8年(1996) 1月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/202

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L （全 9 頁）

(21) 出願番号 特願平6-144156

(22) 出願日 平成6年(1994) 6月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 鈴木 弘人

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

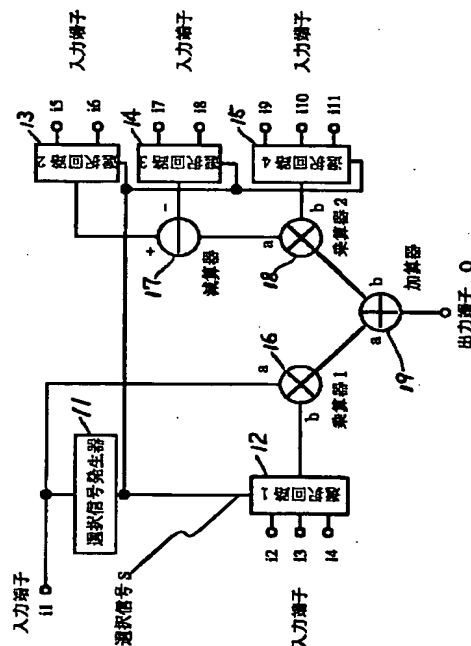
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 デジタルガンマ補正回路

(57) 【要約】

【目的】 ROMを用いずに折れ線近似によってガンマ補正を行い、しかもリアルタイムでガンマ特性を変えることができ、ガンマ補正回路を切片データを使わずに提供することで入力項目を減少させること。

【構成】 入力映像信号の大きさに応じた選択信号Sを発生する選択信号発生器11と、上記選択信号による第1選択回路12の制御により選択された傾き情報と入力映像信号とを乗算する第1乗算器16と、上記選択信号による第2～第4選択回路13～15の制御により選択された傾き情報及び入力映像信号の大きさの基準値情報に基づいて切片情報を作成する減算器17及び第2乗算器18と、上記第1乗算器16の出力と上記第2乗算器18の出力を加算して出力映像信号を作成する加算器19とから成る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化された入力映像信号を折れ線近似により非線形処理して、表示装置の特性に応じたデジタル出力映像信号を出力するデジタルガンマ補正回路において、

上記入力映像信号の大きさと、その基準値情報とを比較し、入力映像信号の大きさに応じた選択信号を発生する選択信号発生手段と、上記選択信号により選択された傾き情報と上記入力映像信号とを乗算する乗算手段と、上記選択信号により選択された傾き情報及び入力映像信号の大ききの基準値情報に基づいて切片情報を作成する切片情報作成手段と、上記乗算手段の出力と上記切片情報作成手段の出力とを加算して出力映像信号を作成する出力映像信号作成手段とを設けて成ることを特徴とするデジタルガンマ補正回路。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデジタルガンマ補正回路に於いて、上記入力映像信号の大ききの基準値情報及び上記傾き情報を記憶する、電気的書込み可能な不揮発性メモリを設けて成ることを特徴とするデジタルガンマ補正回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタルガンマ補正回路に係るものであり、特に、デジタル化された入力映像信号を折れ線近似により非線形処理して、表示装置の特性に応じたデジタル出力映像信号を出力するデジタルガンマ補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 テレビジョン放送等の受像機として、ブラウン管を利用している場合に、光電変換における電圧-輝度特性が指数関数的に変化する。この非直線性のことを、ガンマ曲線と呼んでいる。これは非線形関数となる。現行のテレビジョン放送では、受像機としてブラウン管の利用を前提にしておき、広帯域で特性のそろったガンマ補正の回路を、個々の受像機でもつと、受像機のコストが高くなるので、送信側であるテレビ局のテレビカメラシステムによって補正が行なわれている。ガンマ補正された各原色信号 E_r 、 E_g 、 E_b は、カメラ出力信号を、 R 、 G 、 B とすると

$$E_r = R^{1/\gamma} \quad E_g = G^{1/\gamma} \quad E_b = B^{1/\gamma}$$

となる。ここで、 γ はブラウン管のガンマ補正值で、NTSC方式では、 $\gamma = 2.2$ と定められている。

【0003】 しかし、現在ではブラウン管以外の受像機がもちいられる事が少なくない。例えば、液晶パネルなどである。このようなブラウン管以外の受像機ではブラウン管と違う電圧-輝度特性をとる。つまり、送信側のテレビカメラシステムで行ったガンマ補正を逆補正し、受像機に応じたガンマ補正が必要である。

【0004】 アナログ処理でガンマ補正を行った場合、正確な指数演算は実現困難であり、通常折れ線か半導体

2

の非直線性を利用した近似回路を用いており、精度、安定性確保の面で問題が多くなる。デジタル処理においては、非直線演算が極めて安定に実現でき、高い補正精度を得ることができる。

【0005】 デジタル処理方式として現在多く使われているのは、図 3 に示す ROM を用いたテーブル・ルック・アップ方式である。入力端子 g_i からアナログ原色映像信号の一つを入力して、8 ビット A/D 変換器 31 によって、8 ビットデジタル化して、8 ビット 256 ワードである ROM 32 のアドレスとして入力することにより、ガンマ補正した 8 ビットデジタルデータとして出力できる。これを 8 ビット D/A 変換器 33 によって変換する事で出力端子 g_o よりガンマ補正後のアナログ映像信号が得られる。これが RGB の一色についてであり、これを三原色個々に上記と同様のことを行う事でガンマ補正できる。このときの入出力特性は図 4 のようになる。

【0006】 また、「特開昭 62-289090」では、ビットシフトによる乗算を用いて、折れ線の傾き d_{g1} 、 d_{g2} 、 d_{g3} と切片 a 、 b と入力信号の大きき基準 g_1 、 g_2 、 g_3 のデータを使って折れ線近似している。

【0007】 さらに、「放送におけるデジタル技術」（日本放送協会編）の頁 160 によると、図 5 に示すようにデジタルガンマ補正を折れ線近似で行う場合は、入力信号の大きき g_i と、基準値 g_1 、 g_2 とを比較回路 51、52 で比較して選択信号を発生させ、ROM 53 のアドレスを指定する。ROM 53 にはガンマ曲線を折れ線近似したときの傾き d_{g1} 、 d_{g2} 、 d_{g3} と切片 a 、 b を記憶しており、入力信号の大きき g_i と傾きを乗算器 54 によって乗算した結果に、切片を加算器 55 によって加算することによってガンマ補正を行っている。このときの入出力特性は図 6 のようになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように従来のデジタルガンマ補正回路では、表示装置として液晶パネルを用いた場合にはパネルの種類に応じたガンマ曲線を入力した ROM を使わなければならない。また、最近では高画質化が求められており、リアルタイムでガンマ曲線の特性を変えることが求められている。従来技術「特開昭 62-289090」では、ビットシフトによる乗算器を用いているため、リアルタイムでガンマ曲線の特性を変えることができない。また、折れ線近似でガンマ補正を実現する場合では、折れ線の各傾きと折れ線の極点の入力映像信号の大きき（基準値）と各切片が必要であり、リアルタイムでガンマ特性を変えるときは入力項目が多い。

【0009】 本発明のデジタルガンマ補正回路は、ROM を用いずに折れ線近似によってガンマ補正を行い、しかもリアルタイムでガンマ特性を変えることができ、

50

3

ガンマ補正回路を切片データを使わずに提供することで入力項目を減少させることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のデジタルガンマ補正回路は、デジタル化された入力映像信号を折れ線近似により非線形処理して、表示装置の特性に応じたデジタル出力映像信号を出力するデジタルガンマ補正回路に於いて、上記入力映像信号の大きさと、その基準値情報とを比較し、入力映像信号の大きさに応じた選択信号を発生する選択信号発生手段と、上記選択信号により選択された傾き情報と上記入力映像信号とを乗算する乗算手段と、上記選択信号により選択された傾き情報及び入力映像信号の大きさの基準値情報に基づいて切片情報を作成する切片情報作成手段と、上記乗算手段の出力と上記切片情報作成手段の出力とを加算して出力映像信号を作成する出力映像信号作成手段とを設けて成ることを特徴とするものである。

【0011】また、上記デジタルガンマ補正回路に於いて、上記入力映像信号の大きさの基準値情報及び上記傾き情報を記憶する、電氣的書込み可能な不揮発性メモリを設けて成ることを特徴とするものである。

【0012】

【作用】本発明によると、変換しようとしているガンマ曲線を折れ線近似した折れ線の傾きと折れ線の極点での入力映像信号の大きさのみでガンマ補正ができ、乗算器を使用しているので正確な傾きが入力できる。また、ガンマ補正特性をリアルタイムに変える事ができるガンマ補正回路が実現できる。

【0013】

【実施例】図1は、本発明によるデジタルガンマ補正回路の一実施例を示す図である。入力端子i1にデジタル映像信号giを入力すると、選択信号発生器11において入力信号の大きさgiと、入力信号の大きさ基準値g1、g2、g3とを比較し、選択信号Sを発生する。この選択信号は各選択回路12～15に入力される。第1選択回路12には、入力端子i2、入力端子i3、入力端子i4に、実現したいガンマ曲線を折れ線近似したときの直線の傾きdg1、dg2、dg3を入力する。この複数の傾きから、選択信号発生器11において発生された選択信号Sにより、 $0 \leq gi < g1$ のときは傾きdg1、 $g1 \leq gi < g2$ のときは傾きdg2、 $g2 \leq gi < g3$ のときは傾きdg3が選択される。この選択された傾きと入力端子i1に入力した映像信号の大きさgiが第1乗算器16によって乗算される。第2選択回路13の入力端子i5には傾きdg1を入力し、入力端子i6には“1”を入力して、第2選択回路13によって、選択信号発生器11で発生された選択信号Sにより、 $g1 \leq gi < g2$ のときは傾きdg1が、 $g2 \leq gi < g3$ のときは“1”が選択され、減算器17のプラス側入力に入力される。一方、減算器17のマイナ

4

ス側入力には、第3選択回路14において、入力端子i7には傾きdg2を、入力端子i8には傾きdg3を入力して、選択信号発生器11で発生された選択信号Sにより、 $g1 \leq gi < g2$ のときはdg2が、 $g2 \leq gi < g3$ のときは傾きdg3が選択される。さらに、第4選択回路15の入力端子i9に“0”を、入力端子i10に入力信号の大きさ基準値g1を入力し、入力端子i11には入力信号の大きさ基準値g3を入力し、第4選択回路15においては、選択信号発生器11で発生された選択信号Sにより、 $0 \leq gi < g1$ のときは“0”、 $g1 \leq gi < g2$ のときは基準値g1、 $g2 \leq gi < g3$ のときは基準値g3が選択される。選択された信号と減算器17の結果が第2乗算器18に入力され、第1乗算器16と第2乗算器18の出力結果が加算器19に入力され、加算結果が出力端子0に出力される。

【0014】入力信号の大きさの基準値g1、g2及びg3、並びに傾き情報dg1、dg2、及びdg3については、デジタルガンマ補正回路にデジタル映像信号を出力するマイコンから与えて、別途設けられたレジスタに記憶させ、それらに基づき、出力信号を発生させる構成としてもよいし、また、それらを記憶する電氣的書込み可能、或いは電氣的書込み・消去可能な不揮発性メモリ（EPROM、EEPROM等）をデジタルガンマ補正回路に設け、予め、該メモリに基準値、傾き情報を記憶させておく構成としてもよい。

【0015】次に、本実施例のデジタルガンマ補正回路の動作について説明すると、本回路の入出力特性は図2で示される。この図は、ガンマ曲線を三本の折れ線で近似した場合で、それぞれの直線の傾きをdg1、dg2、dg3としている。また、折れ線の極点の入力信号の大きさを、それぞれg1、g2、g3とし、傾きがdg2の直線をY軸にのばした切片をa、傾きがdg3の直線をY軸にのばした切片をbとしている。折れ線近似のガンマ曲線を数式にすると、

$0 \leq gi < g1$ のとき $go = dg1 \times gi$
 $g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + a$
 $g2 \leq gi < g3$ のとき $go = dg3 \times gi + b$
 となるが、切片a、bを使わずに表すと次のようになる。

【0016】

$0 \leq gi < g1$ のとき $go = dg1 \times gi$
 $g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + (dg1 - dg2) \times g1$
 $g2 \leq gi < g3$ のとき $go = dg3 \times gi + gg3 - dg3 \times g3$

入力信号の最大値のときの出力信号は $g3 = gg3$ となるので、 $go = dg3 \times gi + (1 - dg3) \times g3$ となり、切片のデータを使わずにガンマ補正することができる事が分かる。また、この選択回路等の動作について表1に示す。

【0017】

【表1】

入力の大きさ g_i	$0 \leq g_i < g_1$	$g_1 \leq g_i < g_2$	$g_2 \leq g_i < g_3$
選択回路1	i_2	i_3	i_4
(乗算器1入力b)	dg_1	dg_2	dg_3
乗算器1出力	$dg_1 \times g_i$	$dg_2 \times g_i$	$dg_3 \times g_i$
選択回路2	$i_5 \text{ or } i_6$	i_5	i_6
(減算器+入力)	?	dg_1	定数1
選択回路3	$i_7 \text{ or } i_8$	i_7	i_8
(減算器-入力)	?	dg_2	dg_3
減算器出力	?	$dg_1 - dg_2$	$1 - dg_3$
選択回路4	i_9	i_{10}	i_{11}
(乗算器1入力a)	0	g_1	g_3
乗算器2出力	0	$(dg_1 - dg_2) \times g_1$	$(1 - dg_3) \times g_3$
出力端子O	$dg_1 \times g_i$	$dg_2 \times g_i + (dg_1 - dg_2) \times g_1$	$dg_3 \times g_i + (1 - dg_3) \times g_3$

【0018】上記実施例の場合、折れ線は三本で近似されているが、二本又は四本以上で近似することも出来る。

【0019】図7は、本発明によるディジタルガンマ補正回路の他の実施例（二本近似）を示す図である。入力端子 i_1 にディジタル映像信号 g_i を入力すると、選択信号発生器71において入力信号の大きさ g_i と、入力信号の大きさ基準値 g_1 、 g_2 とを比較し、選択信号 S を発生する。この選択信号は各選択回路72、73に入力される。第1選択回路72には、入力端子 i_2 、入力端子 i_3 に、実現したいガンマ曲線を折れ線近似したときの直線の傾き dg_1 、 dg_2 を入力する。この複数の傾きから、選択信号発生器71において発生された選択信号 S により、 $0 \leq g_i < g_1$ のときは傾き dg_1 、 $g_1 \leq g_i < g_2$ のときは傾き dg_2 が選択される。この選択された傾きと入力端子 i_1 に入力した映像信号の大きさ g_i が第1乗算器74によって乗算される。減算器75により“ $dg_1 - dg_2$ ”が算出されて出力され

る。第2選択回路73の入力端子 i_6 に“0”を、入力端子 i_7 に入力信号の基準値 g_1 を入力し、第2選択回路73においては、選択信号発生器71で発生された選択信号 S により、 $0 \leq g_i < g_1$ のときは“0”、 $g_1 \leq g_i < g_2$ のときは基準値 g_1 が選択される。選択された信号と減算器75の結果が第2乗算器76に入力され、第1乗算器74と第2乗算器76の出力結果が加算器77に入力され、加算結果 g_o が出力端子Oに出力される。

【0020】次に、本実施例のディジタルガンマ補正回路の動作について説明すると、本回路の入出力特性は図8で示される。この図はガンマ曲線を二本の折れ線で近似した場合で、それぞれの直線の傾きを dg_1 、 dg_2 としている。また、折れ線の極点の入力信号の大きさを、それぞれ g_1 、 g_2 とし、傾きが dg_2 の直線をY軸にのばした切片を a としている。折れ線近似のガンマ曲線を数式にすると、
 $0 \leq g_i < g_1$ のとき $g_o = dg_1 \times g_i$

7

$g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + a$
となるが、切片 a を使わずに表すと次のようになる。

【0021】

$0 \leq gi < g1$ のとき $go = dg1 \times gi$
 $g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + (dg1 - dg2) \times g1$

図9は、本発明によるデジタルガンマ補正回路の更に他の実施例（四本近似）を示す図である。入力端子 $i1$ にデジタル映像信号 gi を入力すると、選択信号発生器91において入力信号の大きさ gi と、入力信号の大きさ基準値 $g1, g2, g3, g4$ とを比較し、選択信号 S を発生する。この選択信号は各選択回路92～96に入力される。第1選択回路92には、入力端子 $i2$ 、入力端子 $i3$ 、入力端子 $i4$ 、入力端子 $i5$ に、実現したいガンマ曲線を折れ線近似したときの直線の傾き $dg1, dg2, dg3, dg4$ を入力する。この複数の傾きから、選択信号発生器91において発生された選択信号 S により、 $0 \leq gi < g1$ のときは傾き $dg1$ 、 $g1 \leq gi < g2$ のときは傾き $dg2$ 、 $g2 \leq gi < g3$ のときは傾き $dg3$ 、 $g3 \leq gi < g4$ のときは傾き $dg4$ が選択される。この選択された傾きと入力端子 $i1$ に入力した映像信号の大きさ gi が第1乗算器97によって乗算される。第2選択回路93の入力端子 $i6$ には傾き $dg1$ を入力し、入力端子 $i7$ には“1”を入力して、第2選択回路93によって、選択信号発生器91で発生された選択信号 S により、 $g1 \leq gi < g3$ のときは傾き $dg1$ が、 $g3 \leq gi < g4$ のときは“1”が選択され、減算器98のプラス側入力に入力される。一方、減算器98のマイナス側入力には、第3選択回路94において、入力端子 $i8$ には傾き $dg2$ を、入力端子 $i9$ には傾き $dg4$ を入力して、選択信号発生器91で発生された選択信号 S により $g1 \leq gi < g3$ のときは $dg2$ が、 $g3 \leq gi < g4$ のときは傾き $dg4$ が選択される。さらに、第4選択回路95の入力端子 $i10$ に“0”を、入力端子 $i11$ に入力信号の大きさ基準値 $g1$ を入力し、入力端子 $i12$ には入力信号の大きさ基準値 $g4$ を入力し、第4選択回路95においては、選択信号発生器91で発生された選択信号 S により、 $0 \leq gi < g1$ のときは“0”、 $g1 \leq gi < g3$ のときは基準値 $g1$ 、 $g3 \leq gi < g4$ のときは基準値 $g4$ が選択される。選択された信号と減算器98の結果が第2乗算器99に入力され、その乗算結果が出力される。さらに、第5選択回路96の入力端子 $i13$ に“0”を、入力端子 $i14$ に、第2減算器102及び第3乗算器103によって算出された $(dg2 - dg3) \times g2$ を入力し、第5選択回路96においては、選択信号発生器91で発生された選択信号 S により、 $0 \leq gi < g2$ 及び $g3 \leq gi < g4$ のときは“0”、 $g2 \leq gi < g3$ のときは $(dg2 - dg3) \times g2$ が選択される。選択された信号と第2乗算器99の結果が第1加算器100に入力さ

8

れ、第1乗算器97と第1加算器100の出力結果が第2加算器101に入力され、加算結果 (go) が出力端子 O に出力される。

【0022】次に、本実施例のデジタルガンマ補正回路の動作について説明すると、本回路の入出力特性は図10で示される。この図はガンマ曲線を四本の折れ線で近似した場合で、それぞれの直線の傾きを $dg1, dg2, dg3, dg4$ としている。また、折れ線の極点の入力信号の大きさを、それぞれ $g1, g2, g3, g4$ とし、傾きが $dg2$ の直線を Y 軸にのばした切片を a 、傾きが $dg3$ の直線を Y 軸にのばした切片を b 、傾きが $dg4$ の直線を Y 軸にのばした切片を c としている。折れ線近似のガンマ曲線を数式にすると、

$0 \leq gi < g1$ のとき $go = dg1 \times gi$
 $g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + a$
 $g2 \leq gi < g3$ のとき $go = dg3 \times gi + b$
 $g3 \leq gi < g4$ のとき $go = dg4 \times gi + c$
となるが、切片 a, b, c を使わずに表すと次のようになる。

【0023】

$0 \leq gi < g1$ のとき $go = dg1 \times gi$
 $g1 \leq gi < g2$ のとき $go = dg2 \times gi + (dg1 - dg2) \times g1$
 $g2 \leq gi < g3$ のとき $go = dg3 \times gi + (dg1 - dg2) \times g1 + (dg2 - dg3) \times g2$
 $g3 \leq gi < g4$ のとき $go = dg4 \times gi + dg4 \times g4 - dg4 \times g4$

入力信号の最大値のときの出力信号は $g4 = dg4 \times g4$ となるので、 $go = dg4 \times gi + (1 - dg4) \times g4$ となり、切片のデータを使わずにガンマ補正することができる。

【0024】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、変換しようとしているガンマ曲線を折れ線近似した折れ線の傾きと折れ線の極点での入力映像信号の大きさのみでガンマ補正ができ、乗算器を使用しているので正確な傾きが入力できる。また、ガンマ補正特性をリアルタイムに変えることができるガンマ補正回路が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデジタルガンマ補正回路の一実施例の回路図である。

【図2】図1の実施例の入出力特性を示すグラフである。

【図3】従来のデジタルガンマ補正回路を示す回路図である。

【図4】図3の従来例の入出力特性を示すグラフである。

【図5】従来の折れ線近似のデジタルガンマ補正回路を示す回路図である。

40

50

9

10

【図6】図5の従来例の入出力特性を示すグラフである。

【図7】本発明の他の実施例の回路図である。

【図8】図7の実施例の入出力特性を示すグラフである。

【図9】本発明の更に他の実施例の回路図である。

【図10】図9の実施例の入出力特性を示すグラフである。

【符号の説明】

11, 71, 91 選択信号発生器

12, ... 15 選択回路

72, 73 選択回路

92, ... 96 選択回路

16, 18 乗算器

17 減算器

19 加算器

74, 76 乗算器

75 減算器

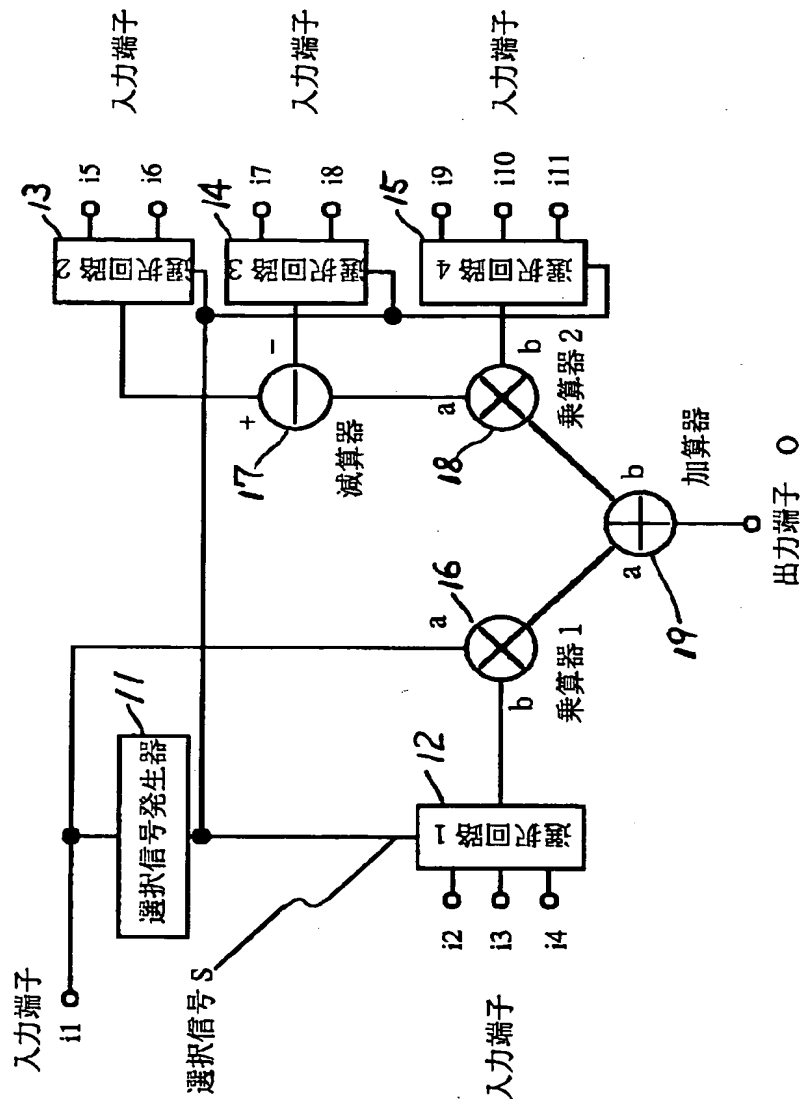
77 加算器

97, 99, 103 乗算器

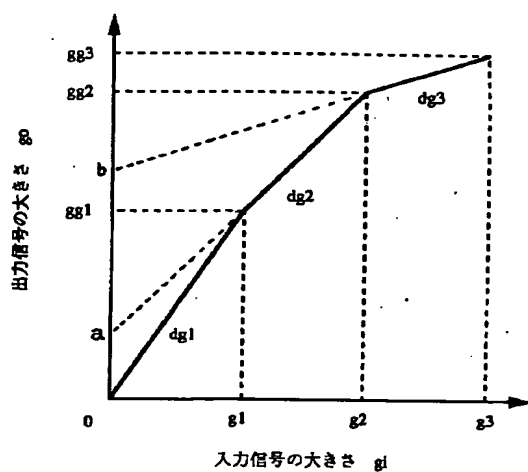
98, 102 減算器

100, 101 加算器

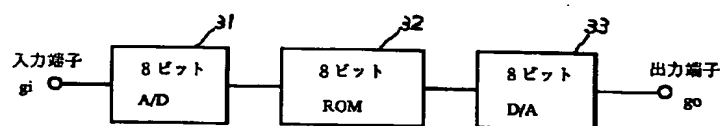
【図1】



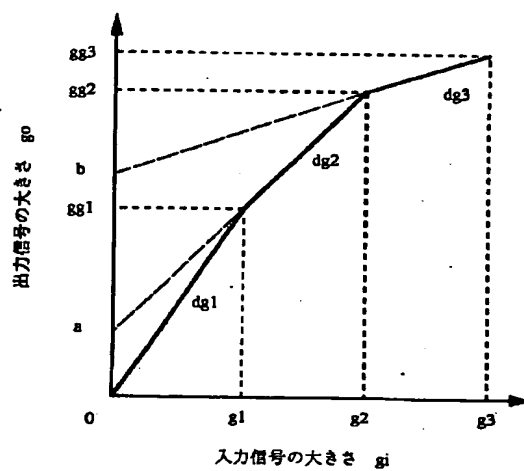
【図 2】



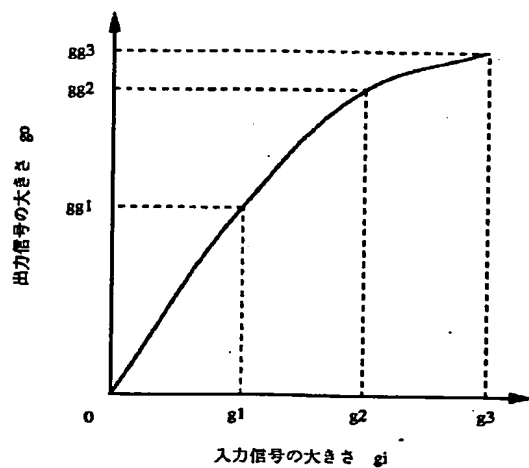
【図 3】



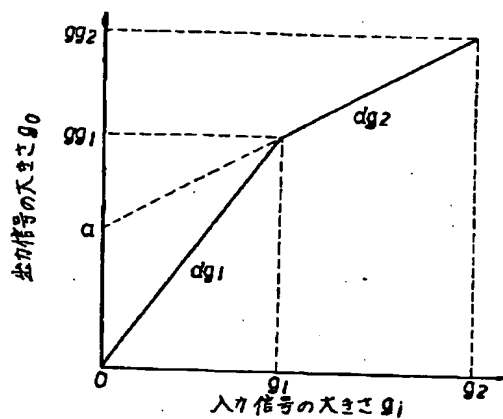
【図 6】



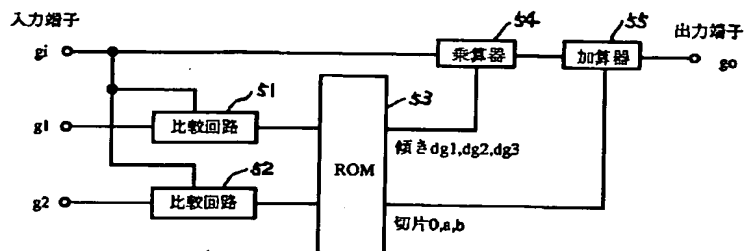
【図 4】



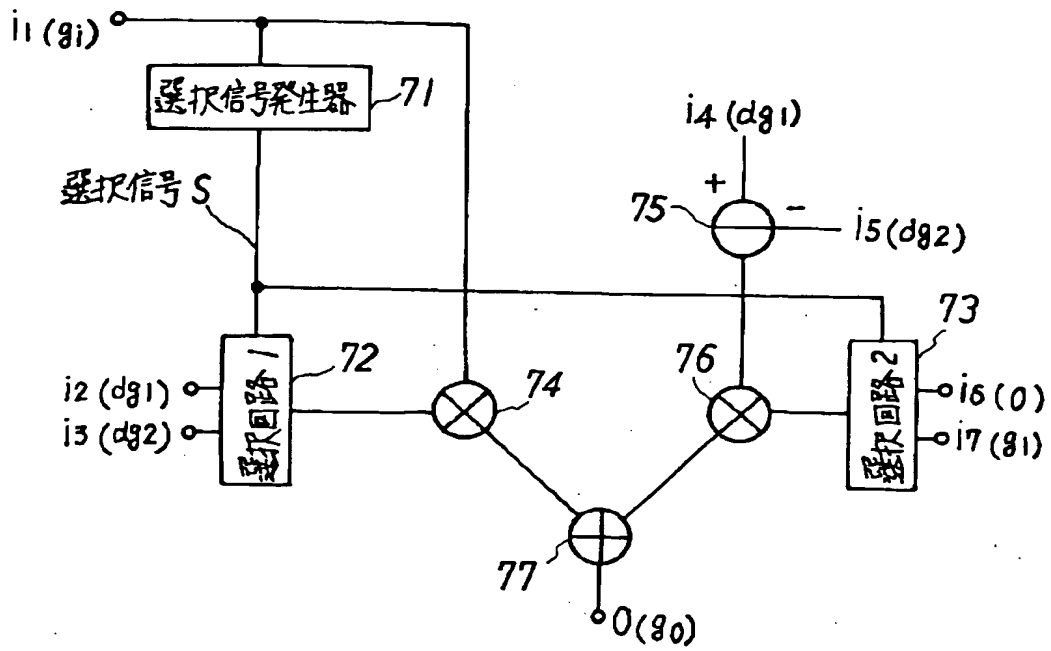
【図 8】



【図 5】



【図7】



【図10】

